

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **62198707 A**(43) Date of publication of application: **02.09.87**

(51) Int. Cl.

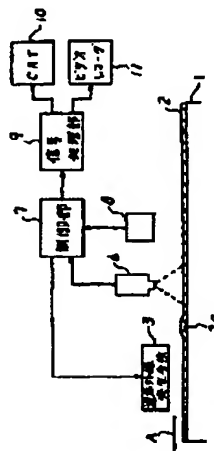
G01B 11/30(21) Application number: **61040213**(22) Date of filing: **27.02.86**(71) Applicant: **NIPPON KOKAN KK <NKI>**(72) Inventor: **ISHIHARA KOJI
MATOBA YUJI****(54) NONCONTACT PAINT INSPECTING DEVICE****(57) Abstract:**

PURPOSE: To efficiently and accurately measure the peeling state, etc., of a paint film by heating the surface of a painted member by a far infrared ray generating means, generating a heat diffusion state which changes with the paint film state, and detecting it by an infrared camera.

CONSTITUTION: The whole device which includes or does not include a CRT display 10 and a video recorder 11 is mounted on a self-running carriage and the infrared ray generating means 3 is moved as shown by an arrow A at specific distance from the surface of the surface of the paint film 2. Simultaneously, a control part 7 inputs the temperature signal regarding a material 1 to be painted including the film 2 measured by the infrared camera 6. At this time, the control part 7 supplies a control current to the means 3 based on a speed signal from a speed indicator 8 or a previously known speed signal and the film 2 absorbs a far infrared ray to generate heat, which is diffused in the material 1 to be painted. The camera 6 measures the temperature after the heat diffusion and sends the temperature signal to a signal processing part 9. A two-dimensional temperature distribution image is constituted according

to scanning timing from the control part 7 and displayed and recording on the display 10 and recorder 11.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio



⑫ 公開特許公報(A)

昭62-198707

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)9月2日

G 01 B 11/30

A-8304-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 非接触塗装検査装置

⑭ 特 願 昭61-40213

⑮ 出 願 昭61(1986)2月27日

⑯ 発 明 者 石 原 耕 司 津市観音寺町799-39
⑯ 発 明 者 的 場 有 治 津市片田新町22-3
⑰ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号
⑱ 代 理 人 弁理士 佐藤 正年 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

非接触塗装検査装置

2. 特許請求の範囲

部材表面に施こされた塗装膜の状態を検査する塗装検査装置において、前記塗装膜表面より一定距離隔てて設けられ、前記塗装膜表面に遠赤外線を放射して塗装膜状態によつて異なる熱拡散状態を形成せしめる遠赤外線加熱手段と、この遠赤外線加熱手段によつて形成された熱拡散状態を検出する赤外線カメラと、前記部材と遠赤外線加熱手段、赤外線カメラとを相対的に移動させ、このときの移動速度または予め定められた移動速度に応じて前記遠赤外線加熱手段と赤外線カメラを制御する制御部と、この制御部から出力された信号と前記赤外線カメラからの出力とを用いて温度分布画像を表示する表示手段とを備えたことを特徴とする非接触塗装検査装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は例えば金属材料表面の塗装状態を検査する非接触塗装検査装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、金属材料表面例えば水圧鉄管等の塗装検査においては、人間が目視により観察しその凹凸や色合い等から塗装膜の浮き上りや剥離状態等を判断している。そして、この判断の後、特に疑わしい部分は人手により押圧して塗装膜が浮き上つているか否かを調べている。

また他の検査方法として、探触子を用いて超音波探傷により塗装膜の剥離状態を検査する方法がある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の目視による検査方法では、塗装膜がわずかに浮きかけているような場合には人手により押えただけでは殆んど判断できないこと、さらにその検査員の主観に左右されて正確な判断を得ることは難しい。また、環境や安全性の面から人間が近づけないところでは検査できないという問題点がある。

30℃の温度差をもたせるように設定すると、剥離部分2aと非剥離部分とでは約6℃の温度差が現われる。なお、装置の移動速度が速い場合には、前記加熱温度を確保するため、制御部7は速度に比例して遠赤外線発生手段3による加熱温度を制御する。

このようにして遠赤外線発生手段3により熱拡散を生じさせた後、赤外線カメラ6により温度を測定し、この温度信号を信号処理部9に送る。そうすると、信号処理部9において、制御部7から送られてくる走査タイミングに応じて1枚の二次元温度分布画像が構成され、CRTディスプレイ10に表示されると共に、ビデオレコーダ11に記録される。

第3図はCRTディスプレイ10の表示画面、すなわち温度分布画像を示す図である。図中Mは正常状態にある低温部分を示し、図中Nは塗装膜2の剥離部分2aである高温部分を示している。

このように本装置によれば、CRTディスプレイ10に表示される、あるいはディスプレイ11

に記録される温度分布画像を見ることによつて、塗装膜2の剥離状態を高精度に検査することができる。

なお、前記実施例は1台の赤外線カメラ6を用いた場合について説明したが第4図に示すように遠赤外線発生手段3の前方に一定間隔を置いて前置赤外線カメラ12と、前置赤外線カメラ12で検出した温度信号を一定時間遅延させる遅延回路13を設け、遠赤外線発生手段3により熱拡散が生じる前後の温度を測定し同時期に信号処理部9に入力することによりノイズ成分を除去しながら精度よく塗装状態を検査することもできる。

また前記各実施例は遠赤外線発生手段3等を移動する場合について説明したが被塗装物1を移動させるようにしても同様な作用を奏する。

さらに、前記各実施例は金属材料の塗装について説明したが、プラスチック、木材等の塗装にも適用し得ることができる。

〔発明の効果〕

この発明は以上説明したように塗装膜が吸収し

易い遠赤外線を照射し、塗装膜状態の変化によつて生じる熱拡散状態の変化を赤外線カメラで検出して温度分布画像を表示するようにしたので、塗装膜の浮き上りや剥離状態を非接触で効率よく、かつ正確に検出することができる効果を有する。

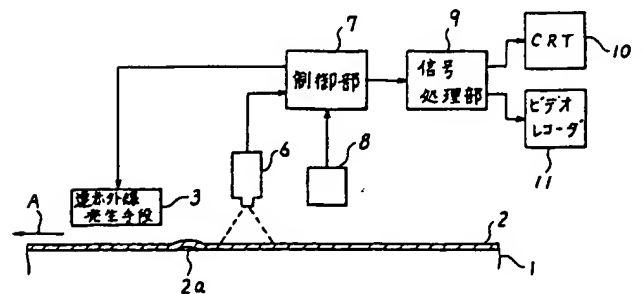
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例を示すブロック図、第2図は前記実施例の遠赤外線発生手段の説明図、第3図は前記実施例の温度分布図、第4図は他の実施例を示すブロック図である。

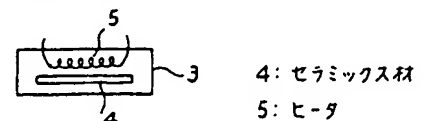
- 1…被塗装物、2…塗装膜、2a…剥離部分、3…遠赤外線発生手段、4…セラミックス材、5…ヒータ、6、12…赤外線カメラ、7…制御部、8…速度計、9…信号処理部、10…CRTディスプレイ、11…ビデオレコーダ、13…遅延回路。

代理人 弁理士 佐藤 正 年

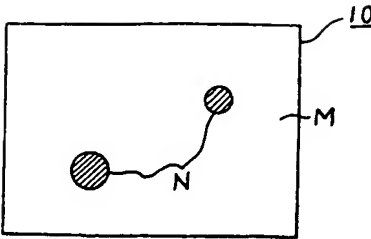
第 1 図



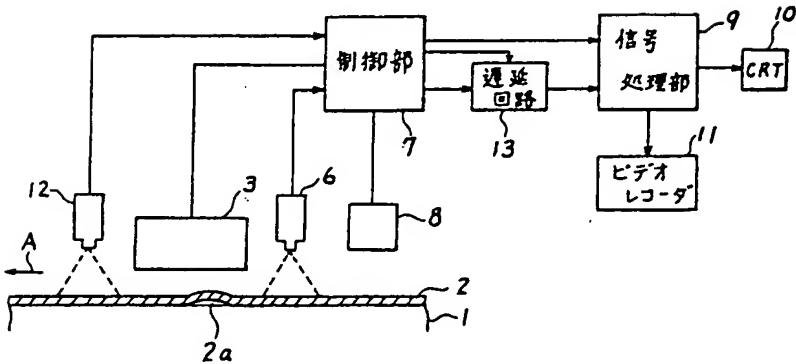
第 2 図



第 3 図



第 4 図



また超音波探傷による検査方法は、塗装膜の剥離部分には使用できないばかりか、金属表面と塗装膜の間に水等の音響媒体が存在していたり、探触子の押圧により塗装膜の浮き上がりがなくなつたりする場合には誤差が生じ易い欠点を有している。また、測定時に探触子を塗装膜に接触させなければならず、はがれの部分が拡大したり、塗装面が損傷するなどの問題点がある。

この発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、塗装膜の浮き上りや剥離状態を非接触で効率よく正確に計測し得る非接触塗装検査装置を得ることを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係る非接触塗装検査装置は遠赤外線発生手段により塗装を施した部材表面を加熱して塗装膜状態によつて変化する熱拡散状態を作り出し、これを赤外線カメラで検知して温度分布画像として表示することにより塗装状態を検査する。

〔作用〕

この発明においては、塗装膜が吸収し易い遠赤

外線を塗装膜上から照射し、塗装膜欠陥部と正常部の熱伝達率の相違により変化する熱拡散状態を作り、この状態を検知することにより塗装状態を非接触で検査する。

〔実施例〕

第1図はこの発明の一実施例を示すブロック図であり、図において1は鋼板、鋼管等の被塗装物、2は被塗装物1の表面に塗料を吸付けまたは塗布し、その後、焼付けまたはそのままの状態です所定厚さに形成した塗装膜、2aは塗装膜2の剥離部分を示している。3は遠赤外線発生手段であり、第2図に示すようにセラミックス材4の背景にヒータ5を取付け波長 $5.6\mu\text{m}$ 以上の遠赤外線を放射する。6は遠赤外線発生手段3の後部に一定間隔を置いて配置した赤外線カメラ、7は制御部であり、これらの遠赤外線発生手段3、赤外線カメラ6及び制御部7は不図示の自走台車上に搭載され、図示矢印A方向に不定速度で走行する。8は速度計であり、制御部7は速度計8で検出した走行速度に比例して遠赤外線発生手段3が放射する

遠赤外線のエネルギーを制御し、かつ赤外線カメラ6の走査速度を制御する。従つて、予め台車速度が定まつている場合、制御部7は既に知られている台車速度に基づいて制御すればよく、この場合には速度計8は必ずしも必要でない。9は信号処理部であつて、赤外線カメラ6からの出力データおよび制御部7から出力される走査タイミングとから1枚の二次元温度分布画像を得、CRTディスプレイ10およびビデオレコーダ11に出力するものとなつている。すなわち、赤外線カメラ6の出力データを2値化または階調差をもつたデジタルデータに変換して図示しない画像メモリに記憶し、制御部7からの走査タイミングに応じて読出してアナログ化し、輝度変調信号やカラー表示信号に変換した後、CRTディスプレイ10に出力して表示すると共に、ビデオレコーダ11に出力して記録する。

次に、上記のように構成した非接触塗装検査装置の動作を説明する。CRTディスプレイ10およびビデオレコーダ11を含みあるいはこれらを

除いて装置全体を自走式台車に載置し、かつ塗装膜2表面から遠赤外線発生手段3を所定距離だけ隔てた状態で第1図中矢印A方向に移動させる。

この移動中において、制御部7は赤外線カメラ6により測定された塗装膜2を含んだ被塗装物1の温度信号を取込む。このとき、制御部7は速度計8からの速度信号または予め知りうる速度信号に基いて遠赤外線発生手段3および赤外線カメラ6を制御する。すなわち遠赤外線発生手段3のヒータ3に制御電流を流し、塗装膜2に遠赤外線を照射する。この遠赤外線は塗装膜2に吸収され塗装膜2は発熱し、この熱は被塗装物1内に拡散する。

いま、第1図に示すように塗装膜2に剥離部分2aが生じていると、剥離部分2aの塗装膜2と被塗装物1間の熱伝達率は金属材である被塗装物1の熱伝達率より小さいため、熱拡散状態が非剥離部分と異なり、剥離部分2aの温度が他の正常部分の温度より高くなる。たとえば外気温度が 20°C のとき、加熱温度を 50°C とし、外気とは